

Review

État de lieux des traitements des eaux usées dans les régions arides

Ahmed Benmalek *, Khaled Amiri , Naceur E. Bekkari , Abderrezak Debbakh and Abdelkarim Mellah

¹ Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides

* Correspondence: ahmed.benmalek@yahoo.fr

Résumé : Dans le secteur de l'agriculture, l'utilisation de l'eau non conventionnelle est une ressource additionnelle pour l'irrigation ; de même que les eaux usées épurées sont une source d'éléments fertilisants permettant une économie d'engrais. Le bassin méditerranéen est l'une des régions du monde où la réutilisation agricole des effluents urbains est la plus pratiquée. En Algérie l'utilisation des eaux usées épurées pour l'irrigation des terres agricoles est encore à l'état « embryonnaire » et ne se pratique que sur de très faibles superficies et souvent à titre expérimental. Le traitement des eaux usées dans les régions arides cause un grand problème concernant la gestion et l'exploitation, ce sont les petites agglomérations qui présentent le plus de manque en matière de traitement des eaux résiduaires. Dans cet article sont présentés d'une manière générale les différents procédés, qui sont actuellement les plus employés pour épurer les effluents liquides urbains générés dans des agglomérations urbaines du Sud algérien. Différents procédés d'épurations sont identifiés, tels, le lagunage naturel et la phytoépuration.

Mots clés : Eaux usées ; station d'épuration ; lagunage naturel ; phytoépuration ; région aride

Received : 19 April 2022
Accepted : 23 June 2022

Citation : Benmalek A., Amiri K., Bekkari N.E., Debbakh A., and Mellah A. État de lieux des traitements des eaux usées dans les régions arides. Journal Algérien des Régions Arides 2022, 14 (2) : 1-5.

Publisher's Note : ASJP is an electronic publishing platform for Algerian scientific journals managed by CERIST, that is not responsible for the quality of content posted on ASJP.



Copyright : © 2022 by the CRSTRA. Algerian Journal of Arid Regions is licensed under a Creative Commons Attribution Non Commercial 4.0 (CC BY NC) license.

1. Introduction

La gestion durable et l'optimisation de l'exploitation des ressources hydriques sont une priorité dans les régions arides. Il est important de disposer d'une qualité adaptée et en qualité suffisante pour pouvoir supporter les activités dérivées du développement ; ce qui permettra une amélioration de l'environnement, de la santé et de la qualité de vie. Dans les régions arides où l'eau constitue un facteur important dans la production végétale et les besoins liés à l'accroissement de la population et du niveau de vie, le volume des eaux résiduaires produites augmente, de façon importante et continuera à augmenter régulièrement [1]. C'est généralement dans les petits noyaux de population que l'on trouve les plus importantes carences liées à la gestion de l'eau. Cela est essentiellement dû à leur particularité de zones sensibles, à leur localisation excentrée, à la limitation de leurs ressources économiques et dans certains cas au manque de personnel qualifié. Tous ces facteurs favorisent la rareté du contrôle de la qualité des effluents et la pollution qui en découle, dues à des déversements dans des milieux récepteurs d'eaux résiduaires non traitées ou provenant de stations de traitement fonctionnant de manière incorrecte, ou qui, tout simplement, ne fonctionnent pas [2]. Donc sa valorisation doit en conséquence être intégrée dans les objectifs de développement durable à condition qu'elles soient épurées. L'épuration des eaux usées et son utilisation en irrigation est une option attrayante, en particulier dans les zones arides et semi-arides, car elle représente une source d'eau et d'engrais additionnels renouvelables et fiable [3].

Dans le secteur de l'agriculture, l'utilisation de l'eau non conventionnelle est une ressource additionnelle pour l'irrigation ; de même que les eaux usées épurées sont une source d'éléments fertilisants permettant une économie d'engrais. Seulement la manipulation des eaux usées ne cesse de poser des problèmes de santé à l'homme, de la phytotoxicité de certains rejets et de la pollution des eaux souterraines [4]. Il convient donc de

trouver des techniques fiables à faible coût, capables de traiter efficacement les eaux usées. À cet effet, les marais filtrants artificiels (phytoépuration ou filtre planté de macrophytes) sont une alternative adéquate. Ce sont des systèmes de traitement des eaux par plantes aquatiques, fonctionnant comme assimilateurs biologiques en éliminant des composés tant biodégradables que non biodégradables ainsi que les nutriments, les métaux et les microorganismes pathogènes [1].

Le bassin méditerranéen est l'une des régions du monde où la réutilisation agricole des effluents urbains est la plus pratiquée, sauf en Algérie. D'après les données de l'office national de l'assainissement, le potentiel de la réutilisation des eaux usées épurées à des fins agricoles évoluera d'une manière significative d'environ 20 millions m³ en 2014 à environ 40 millions m³ en 2019, et le nombre de stations concernées par la réutilisation des eaux usées épurées (REUE) sera de 26 STEPS à l'horizon 2019. Les STEPS concernés par les projets de la REUE en cours d'étude ou de réalisation sont au nombre de 26, pour l'irrigation de plus de 13 000 hectares de terres agricoles, parmi ces projets : Chelghoum Laïd, Ouargla, Saïda, Tiaret, Chlef, Sétif, Médéa, Sidi Bel Abbès et Ain Defla. Un plan d'action ONA/ONID est en cours d'études, pour définir les possibilités réelles d'une éventuelle réutilisation des eaux usées épurées pour l'irrigation des grands périmètres d'irrigation - GPI- au niveau des cinq (05) bassins hydrographiques à l'échelle nationale [5].

2. Procédées de traitements des eaux résiduaires dans les régions arides

Dans cette section, nous présenterons de manière générale les différents procédés, qui sont actuellement les plus employées pour épurer les effluents liquides urbains générés dans les régions arides algériennes.

2.1. Stations d'épurations dans la ville de Touggourt

2.1.1. Station à boue activé de Tebesbbeste

La station d'épuration des eaux usées de Touggourt, est située dans la commune Tebesbeste, dans la région d'Oued Righ, elle est dirigée par l'O.N.A. (Office Nationale d'Assainissement). Elle s'étend sur une superficie de cinq (05) hectares. L'étude de la station a été faite par un bureau d'étude Belge en 1982, le numéro d'opération est 5.392.1666.00.02 (Figure 1), mais elle a été mise en service le 20/11/1993, réhabilité en 24/02/2004 [6]. Unique en son genre dans la région de Touggourt, la STEP a été dimensionnée pour une capacité de 62 500 équivalent/habitant, ce qui correspond à presque 33% de la population qui avoisine les 180 000 pour les quatre communes du Grand-Touggourt. La réalisation d'autres stations STEP s'avère donc nécessaire pour satisfaire toute la région en traitement des eaux usées, car presque 67% de la quantité produite est déversée sans traitement à travers des stations de refoulement dans le canal d'Oued Righ (Figure 2). Cette situation a provoqué des problèmes sur l'environnement et la qualité des eaux du canal, et Chott Mérouane par la présence des algues et des matières organiques et minérales et les sels.



Figure 1. Station à boue activé de la ville de Touggourt (Région d'Oued Righ)



Figure 2. Rejet de la ville de Touggourt (Canal d'Oued Righ)

2.1.2. Station de phytoépuration de Témacine

La WWG (Waste Water Gardens) de Témacine (Figure 3) est dimensionnée pour traiter 15 m³ d'eaux principalement fécales par jour, correspondant à la production de 100 personnes environ à raison de 150 l/personne/jour. La surface totale du bassin de traitement est de 400 m², le niveau de gravier dans le bassin est de 0,70 cm rempli par de l'eau de telle manière à ce que le niveau supérieur de l'eau soit de 10-15 cm au-dessous du gravier. Le bassin WWG de Témacine comporte environ 941 plantes reconnues pour leurs capacités à vivre dans un milieu saturé d'eau : Laurier rose, Hibiscus, Cana, Papyrus, Grenadier, Jonc [7].



Figure 3. Station de lagunage à filtre planté Témacine de la ville de Touggourt

Les performances épuratoires du système depuis sa mise en service (juin 2008) à ce jour sont globalement bonnes et se situent au-delà de 80% pour la plupart des paramètres considérés, en effet les taux moyens de rabattement calculés sont de l'ordre de 83,872 % (DBO5), 83,87% (DCO), 95,528% (MES). Le Système a éliminé faiblement les ions phosphates (25,67), l'ammonium (16,314) mais montre par contre une réduction très importante en coliformes totaux. Ces performances sont dans l'ensemble proche des gammes des performances exigées par la législation Algérienne et peuvent être améliorées après un bon développement et une bonne couverture du bassin par les plantes [8].

2.2. Station de lagunage naturel d'El-Ateuf de la ville de Ghardaïa

La station du lagunage naturel d'el-Ateuf (Figure 4) est constituée par un ensemble de bassins. Les bassins primaires (nombre = 8), fonctionnent en parallèles. Les bassins secondaires (nombre = 8), fonctionnent aussi en parallèles. L'ensemble des bassins primaires et secondaires fonctionnent en série. Cette station est dimensionnée pour une population de 332 000 EH à l'horizon 2030 avec un débit à traité 46 400 m³ par jour. L'avantage dans cette station de lagunage, est que l'écoulement des eaux usées depuis la sortie de la ville de Ghardaïa jusqu'à l'entrée de la STEP est un écoulement gravitaire. Les eaux épurées seront rejetées dans Oued M'Zab.



Figure 4. Station de lagunage naturel d'El-Ateuf de la ville de Ghardaïa

2.3. Station de lagunage à filtre planté N'Goussa de la Ville d'Ouargla

La station d'épuration des eaux usées par végétation située dans la commune de N'Goussa. La station est installée en 2010 au point le plus bas du réseau d'évacuation des eaux usées et fonctionne depuis 2011 (Figure 5). Utilisation de l'énergie solaire projet pilote de la STEP. Les caractéristiques des rejets sont typiquement celles d'un rejet domestique. La station d'épuration à filtres plantés de roseaux à flux vertical est constituée par quatre bassins en parallèle planté de roseaux, chaque bassin est divisé en trois parties égales fonctionnant en alternance. Chaque bassin est composé de trois entrées principales uniformément répartis le long du bassin (une entrée à chaque partie), où chaque entrée de fourchette des tubes destiné à l'alimentation par bâchés. L'eau traitée se rassemble devant le deuxième bassin pour la réutilisation dans l'arrosage des arbres de la station et le reste est jeté vers la Sebkhha de N'Goussa. Procédé d'épuration: filtre planté de roseaux (*Phragmites Communis Trinius*). Type : filtre à écoulement vertical [9]. Capacité : 11000 Eq/hab. ; Débit nominal: 1743 m³ / j ; Débit moyen traité : 800 m³ / j Temps de séjour : 03 jour chaque bassin ; Densité de plantation: entre (200-250) planté de roseaux par m².



Figure 5. Station de lagunage à filtre planté de roseau N'Goussa de la ville d'Ouargla

2.4. Station de lagunage airé de la Ville d'Ouargla

La station de lagunage de la ville d'Ouargla, d'une capacité égale à 400.000 équivalents hab. environ, a été récemment réalisée par la société allemande Dywidag (Figure 6). Lemaitre de l'ouvrage étant l'Office National de l'Assainissement (ONA). Cette station, qui devrait à terme traiter l'ensemble des eaux usées urbaines de la cuvette d'Ouargla [10], est conçue pour fonctionner selon le procédé de lagunage aérée. Elle comporte un compartiment de prétraitement suivi de trois étages de traitement par lagunage. À l'horizon 2030, l'étage 1, pouvant être assimilé à un étage de traitement primaire, devra comprendre 6 lagunes aérées, l'étage 2, 3 lagunes aérées et l'étage 3, qui est l'étage de finition, 3 lagunes naturelles. Actuellement, cette station fonctionne avec 4 lagunes à son 1er étage, 2 lagunes au 2ème et avec 2 lagunes tertiaires de finitions.



Figure 6. Station de lagunage Airé de la ville d'Ouargla.

3. Conclusions

En conclusion on peut dire que le traitement des eaux usées résiduelles constitue un facteur très important dans la gestion durable des ressources hydriques, et ce qui a été exposé vise à contribuer de manière significative à atteindre, entre autres, les objectifs suivants : Apporter une réponse au cadre de développement des régions arides et d'établir des alternatives en matière d'épuration des eaux urbaines résiduelles dans de petites agglomérations, où les déversements de liquides peuvent affecter les eaux réservées aux activités d'agriculture, de baignade et de loisirs, en contribuant à l'amélioration de leur qualité.

Établir un cadre communautaire d'action dans le domaine de la politique des eaux aidant à l'amélioration de la qualité des déversements liquides urbains, à la réalisation de l'objectif général de « bon état écologique » des écosystèmes aquatiques récepteurs.

Apporter des connaissances sur l'utilisation des technologies d'épuration des eaux urbaines résiduelles pour les installer dans de petites agglomérations, en insistant tout particulièrement sur les technologies non conventionnelles, en raison de leur potentialité à être utilisées comme des alternatives plus durables et totalement valides au moment de l'épuration correcte des effluents liquides provenant de petits noyaux de population.

Références

1. Suwasa K, Wanida D. Domestic wastewater treatment by a constructed wetland system planted with rice Water science and technologies. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* 2011, 39 :754-781.
2. Rohuart J. L'épuration des eaux usées domestiques 1986. La tribune Cebedeau. France.
3. FAO. Irrigation avec des eaux usées traitées. Manuel d'utilisation 2003, FAO, 73p.
4. Gharzouli M. Investir dans le développement durable : La réutilisation des eaux usées épurées 2014. Unité d'assainissement de Sétif.
5. Ministère des ressources en eau. Office Nationale de l'Assainissement ONA. Eaux usées, eaux pluviales 2014. Newsletter presse 1.
6. Abed I. Traitement des eaux usées de la région de Touggourt par plantes aquatiques locales. Thèse de doctorat. Université d'Ouargla 2015, Algérie.
7. Hammdi B, Bebbaa AA, Hacini Z, Zeghdi S. Gardens planted with macrophytes filters purification performance in an arid climate, Pilot Station of Témacine, Ouargla (Algeria). *International Letters of Chemistry, Physics and Astronomy* 2013 8 (3) : 259-268.
8. Ministère des ressources en eau Office Nationale de l'Assainissement ONA. Présentation de l'unité pilote de traitement des eaux usées du vieux Ksar de Témacine 2015.
9. Rahmani A. Épuration des eaux usées de la région de N'Goussa (Ouargla) par des végétaux performances épuratoires. Mémoire de master académique, Université d'Ouargla 2015, Algérie.
10. Idder T, Laouali M. Expérience d'épuration des eaux usées urbaines par lagunage sous climat sahélien (Niamey, Niger) et quelques données récentes sur la mise en place de cette technique de traitement sous climat Saharien (cuvette d'Ouargla, Sahara septentrional Est algérien). *Algerian journal of arid environment* 2011 1(2) : 32-39.